

La brecha tecnológica es más ancha y profunda

¿POR QUE LOS NORTEAMERICANOS GANAN LA CARRERA?

Los administradores de la ciencia de América latina –y de la Argentina por supuesto– se basan tradicionalmente en el modelo de investigación europeo para elaborar sus políticas. Sin embargo, los mismos europeos reconocen que –a pesar de los esfuerzos de la Comunidad Europea– en la última década se hizo aún más ancha la brecha tecnológica que los separa de Estados Unidos y de Japón, y se devanan en busca de un nuevo modelo competitivo. Un científico argentino critica la inutilidad de las políticas científicas pergeñadas por economistas y condenadas al fracaso. Este FUTURO analiza las claves del éxito del sistema científico norteamericano, la influencia de la biotecnología y hasta quiénes deben ser los burócratas que decidan en qué proyecto se invierte y en cuál no.

FUTURO

Por Daniel J. Goldstein (1)

En 1984, la Comisión de Investigación e Industria de la Comunidad Europea inauguró un plan de reactivación y consolidación de la industria europea para competir con las tecnologías norteamericana y japonesa.

El programa, diseñado por Elienne Davignon, estaba basado en la premisa de que el renacimiento industrial europeo dependía de la colaboración activa entre las grandes corporaciones públicas y privadas de los países miembro orquestada desde un ente planificador central de la Comunidad. Davignon consideraba que uno de los ámbitos centrales de cooperación entre las empresas de los países miembro debía ser la investigación científica. Para estimular esta interacción impuso la "financiación de la ciencia precompetitiva", que consistía en subsidiar proyectos científicos en los que participaban corporaciones de diversos países miembro. Los temas de investigación de estas propuestas conjuntas tenían que estar lo suficientemente alejados del mercado como para no crear situaciones competitivas insalvables y permitir la colaboración interempresaria.

Diez años después, es evidente que el plan formulado por Davignon tuvo un éxito parcial. Si bien estimuló las fusiones, *mergers*, que dieron lugar a nuevas megacorporaciones multinacionales europeas, la brecha tecnológica con Estados Unidos y Japón no disminuyó.

La financiación de la ciencia "precompetitiva" fue un fracaso total. Los proyectos multinacionales y multiempresarios, mediocres y de escaso interés, nunca hubieran sido encarados por las corporaciones individuales de no haber pagado la Comunidad la mitad de los costos de investigación. Por el contrario, la financiación de los proyectos científicos europeos interesantes fue realizada por cada corporación en forma individual, combinando la investigación en sus propios laboratorios de investigación dentro y fuera de Europa con alianzas estratégicas con universidades europeas y norteamericanas, y *research boutiques*, sobre todo norteamericanas.

"La financiación de la ciencia 'precompetitiva' de la Comunidad Europea fue un fracaso total. Los proyectos multinacionales y multiempresarios, mediocres y de escaso interés, nunca hubieran sido encarados por corporaciones individuales."



Las claves del éxito tecnológico norteame

POLVORA EN C

LA NUEVA POLITICA CIENTIFICA EUROPEA

En 1993 la "financiación de la ciencia precompetitiva" se eliminó de los planes estratégicos de la Comunidad. Las nuevas directivas del Acuerdo de Maastricht indican que además de promover la ciencia y la tecnología europeas, el financiamiento federal tiene que estimular la cooperación activa en todo campo de investigación que se considere valioso para la Comunidad. La nueva política tiene tres objetivos centrales: aumentar la eficiencia de la transferencia de tecnología, mejorar el aprovechamiento industrial de los resultados científicos generados por los institutos de investigación de la Comunidad y reformar el sistema de financiamiento del sistema científico europeo, para hacerlo más parecido al norteamericano.

El primer objetivo es relativamente sencillo, y se puede manejar con cambios en las apropiaciones: de los ECU 13 mil millones del presupuesto europeo de ciencia y tecnología, ECU 600 están destinados a transferencia tecnológica. Los dos restantes son mucho más complicados. La efectividad de las interacciones entre la industria y los laboratorios estatales de investigación no se puede establecer por decreto; depende en parte de la naturaleza cambiante de las instituciones y las posibilidades tecnológicas de cada momento histórico. La reforma del sistema de financiamiento de la actividad científica es un problema mayúsculo, debido a la heterogeneidad académica y científica europea.

Sin embargo, aquello que pone en jaque la validez de las filosofías planificadoras son los cambios de paradigma, que ningún planificador, sea experto en ciencia o en economía, puede prever. El caso más notable es lo que sucede en la biología molecular moderna, que es sin lugar a dudas el borde de ataque de toda la ciencia contemporánea y que encierra las mayores posibilidades tecnológicas. Y lo que la biología molecular está haciendo con el resto de las disciplinas biológicas serias de interés práctico, como la fisiología y la farmacología. Por un lado, el paradigma más caro de la biología molecular –el reduccionismo genético radical– está siendo destruido como resultado de los progresos en los Proyectos Genómicos, que supuestamente debían apuntalarlo para siempre. Al mismo tiempo, las tecnologías modernas de disección y ablación genéticas específicas están poniendo de manifiesto hasta qué punto la gran mayoría de la información farmacológica y fisiológica que se crea a diario en los laboratorios del mundo entero no es más que un cúmulo inservible de evidencias circunstanciales.

UN CASO PILOTO

La Comunidad está realizando un experimento piloto para evaluar la factibilidad de cambios y sus dificultades. Es un consorcio angloalemán formado por el Instituto John Innes, de Norwich, y el Instituto Max Planck, de Colonia, formado para desarrollar un proyecto de biología molecular vegetal, con un presupuesto de ECU 24 millones. Se trata de los dos centros más importantes de biología molecular de plantas de Europa –y hasta hace muy pocos años, del mundo– y están dirigidos por dos de los expertos más destacados de la especialidad, Richard Flavell y Jeff Schell, respectivamente. El consorcio, clasificado como Grupo de Interés Económico Europeo, está encargado de desarrollar un programa de biología molecular de plantas destinado a promover una agricultura compatible con la preservación del medio ambiente.

Flavell y Schell quieren que el consorcio tenga una dirección colegiada, integrada por los más destacados biólogos moleculares de plantas europeos, reunidos actualmente en una entidad de acción política, *lobbying*, llamada AMICA, que tiene las mismas características de los Scientific Advisory Committees norteamericanos, encargados de evaluar proyectos y realizar el control de calidad científico de las investigaciones, tanto en instituciones públicas como privadas. AMICA se formó hace cuatro años, cuando el consorcio aún no existía, para tratar de convencer a los funcionarios políticos de la Comunidad sobre las ventajas de adoptar un sistema de financiamiento de la ciencia parecido al norteamericano. Por otra parte, los países miembro exigen disponer de fondos autónomos destinados a financiar proyectos nacionales de acuerdo con sus propias necesidades políticas.

SUBSIDIOS COMPETITIVOS, PEER REVIEWY ACCOUNTABILITY

La calidad de la ciencia norteamericana es el resultado directo de la excelencia de sus universidades e institutos de investigación, que a su vez son la consecuencia de un sistema de financiación de la actividad científica basado en subsidios competitivos decidido por *peer review*: el referato por pares. Los investigadores presentan proyectos a las agencias federales y fundaciones privadas que financian la actividad científica. Los proyectos deben encuadrarse dentro de uno de los programas de investigación que las agencias tienen decidido apoyar. La evaluación del mérito científico de los proyectos está a cargo de comités de expertos, las *study sections*, que establecen un ranking de las propuestas en términos de originalidad, interés, importancia potencial tanto científica como tecnológica, y factibilidad. Este sistema de evaluación a través del referato de propuestas a cargo de expertos mundialmente reconocidos se denomina *peer review*.

"La tarea de los burócratas es traducir el consenso científico en una agenda y presupuesto coherentes..."

El presupuesto para cada programa es fijo, y sólo reciben subsidios o *grants* las propuestas de más calidad. El sistema está basado en el principio de la *accountability*, es decir, de la necesidad de rendir cuentas sobre la calidad de la gestión. La credibilidad de un investigador se determina por la originalidad y la importancia de los antecedentes científicos (en el caso de aquellas personas que comienzan sus carreras independientes) y la calidad de lo que se hizo durante el *grant* anterior. La originalidad de la propuesta y la credibilidad determinan la posición en el ranking de los subsidios aprobados y, por lo tanto, sus chances de recibir subsidios.

Existe otra modalidad de financiamiento, conocida como *pork barrel*, que utiliza fondos manejados directamente por el Senado. Los proyectos financiados por el *pork barrel* se caracterizan por su baja calidad, la ausencia de evaluación experta, la falta de control de calidad de gestión científica y la mediocridad y escasa calificación de sus investigadores principales. Se trata de propuestas que no llegarían siquiera a ser consideradas de presentarse al escrutinio por las *study sections* de las agencias científicas. Son propuestas presentadas directamente por los senadores, interesados en realizar favores políticos en sus estados y, si el Senado las aprueba, se les adjudican fondos federales.

LA CLAVE DEL EXITO DE LA CIENCIA NORTEAMERICANA

La frontera de la ciencia norteamericana siempre fue delineada en el sector civil, y a partir de la Segunda Guerra Mundial su dirección política estuvo a cargo de dos instituciones ejemplares, los National Institutes of Health (NIH) –en el área biomédica– y la National Science Foundation (NSF) –para matemáticas, química y física–. Los funcionarios de estas agencias tienen la tarea de convocar a los científicos para que formulen agendas científicas y tecnológicas, validarlas políticamente y cuidar que el sistema de selección de proyectos individuales e institucionales basado en el *peer review* funcione correctamente.

Es decir, los burócratas de NIH y de NSF no establecen las prioridades científicas de las agencias. Sus agendas reflejan el consenso de los científicos líderes de la academia y de la industria sobre cuáles son los problemas teóricos y prácticos que obstaculizan el desarrollo de nuevos programas tecnológicos.

La tarea de los burócratas es traducir este consenso científico y estratégico en una agenda y en un presupuesto coherentes, y saber pelear por su aprobación por el poder legislativo. Los directivos de las agencias deben convencer al Senado sobre la corrección de las propuestas científicas, ilustrarlo sobre las ventajas sociales, políticas y económicas de los programas, establecer la razonabilidad del presupuesto presentado, y negociar sabiendo que están hablando con los senadores para introducir modificaciones que no alteren la sustancia del paquete pero que aco-



"La calidad de la ciencia norteamericana es el resultado directo de la excelencia de sus universidades e institutos de investigación... y de subsidios decididos por expertos mundialmente reconocidos..."

...ricano y del fracaso europeo
...HIMANGOS

...moden los intereses de los numerosos grupos de presión que influyen sobre los senadores.

Las calificaciones profesionales de los burócratas también son importantes. La dirección de los programas está a cargo de científicos que si bien han dejado el laboratorio están en estrecho contacto cotidiano con sus pares universitarios, o son científicos que rotan por unos pocos años por esas agencias para luego retornar a la investigación en sus universidades. Salvo en la última administración republicana, el NIH, por ejemplo, que es la agencia que con 9 mil millones de dólares al año financia el 95 por ciento de las investigaciones biomédicas norteamericanas, siempre tuvo por directores a distinguidos científicos. El Premio Nobel de Medicina H. Mervus dijo al asumir el cargo: "El NHI vuelve a manos de las ratas de laboratorio". Lo más notable de este sistema es que se trata de una de las pocas instancias, si no la única, en que la famosa relación costo/beneficio, que tanto obsesiona a los economistas, funcionó y funciona.

Pocas veces la inversión estatal ha sido mejor gastada. Esto se puede medir contando el número de premios Nobel en biomedicina, química y física y de Medallas Field y Wolf en matemática y estimando el liderazgo de la ciencia norteamericana contemporánea en virtualmente todos los campos del conocimiento. Pero la excelencia del sistema está también reflejada por la liquidación de las barreras geográficas que concentraban a los científicos en algunas pocas universidades de las costas este y oeste. Gracias a esta política basada en el reconocimiento de la calidad individual de los científicos y el interés, originalidad y razonabilidad de las propuestas, se consiguió difundir la investigación a lo largo y a lo ancho de Estados Unidos y mejorar en forma revolucionaria la calidad de las universidades de todo el país.

En cuanto a otros sistemas de financiamiento de la ciencia norteamericana –mediante instituciones como la NASA, la NOA y la AID y los departamentos de investigación de las fuerzas armadas–, se hace imposible evaluar su relación costo/beneficio, porque se ocupan de programas político-militares que hasta ahora se desarrollaron en el marco de la Guerra Fría. Los criterios de elección de proyectos no fueron sólo científicos, sino políticos y de seguridad, y hasta otras consideraciones secretas. De ahí que la calidad de la ciencia subsidiada por estos organismos varía con cada disciplina.

FRACASO DENTRO DEL EXITO

La explotación de la frontera en expansión de la ciencia de excelencia es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo tecnológico. El caso de la Comunidad Europea, donde coexisten un gran poder científico y una progresiva irrelevancia tecnológica, prueba este teorema. A modo de ejemplo, basta considerar el caso de la biología molecular, la revolución científica que extrajo a la genética y la bioquímica del campo de las ciencias naturales y las introdujo a las ciencias exactas, y está cambiando la totalidad de la biomedicina, la agricultura y la química.

La biología molecular es esencialmente un producto europeo. Sin la visión luminosa y profética de J. D. Bernal y la claridad intelectual de L. W. Bragg, unidas a la inteligencia organizativa de los científicos que manejaron el Medical Research Council británico, no hubiera existido la biología molecular, al menos como la conocemos actualmente. Fue en el MRC Laboratory of Molecular Biology de Cambridge y en el Instituto Pasteur de París donde se formó prácticamente toda la biología molecular clásica norteamericana. Fueron ellos quienes acogieron, aprovecharon, educaron y cuidaron de F. Sanger, FHC Crick, S. Brenner, M. Perutz, J. Kendrew, C. Milstein, A. Klug, M. Rossmann, G. Porter y P. Medawar y catalizaron primero la emergencia de la química y la cristalografía de macromoléculas –las bases fundamentales de la biología molecular– y luego de la inmunología moderna. En Francia, fueron Lwoff, Jacob y Monod, en el Institut Pasteur quienes descubrieron el modo en que se regula la expresión de los genes, que constituye el fundamento para entender toda la fisiología. En el caso inglés, la planificación fue inexistente, y la efectividad del MRC se debió a estar dirigido siempre por científicos de primerísima categoría, en estrecha vinculación con la Royal Society que supieron leer el mapa de la ciencia en expansión con una claridad inefable. En el caso francés, Jacob y Monod actuaron prácticamente contra el sistema fundamentalmente aislados de la comunidad "científica" francesa, retrasada, atrasada y reaccionaria, e inicialmente financiados por pequeños subsidios norteamericanos.

"La explotación de la frontera en expansión de la ciencia de excelencia es condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo tecnológico. El caso de la Comunidad Europea, donde coexisten un gran poder científico y una pregresiva irrelevancia tecnológica, prueba este teorema."

Por otra parte, la Comunidad se enfrenta con otra contradicción: sus políticas científicas fallan pese a que sus industrias moleculares continúan siendo líderes mundiales. Hoffman-La Roche, Sandoz, Ciba-Geigy, Borroughs-Wellcome, Becham, Glaxo, Unilever y Nestlé son ejemplos de que Europa sabe cómo convertir conocimiento científico en industrias capaces de generar ingresos anuales del orden de los cientos de miles de millones de dólares. Y no cabe duda de que lo hacen explotando la frontera en expansión de la biología molecular. Hoffmann-La Roche realiza gran parte de su investigación fundamental y tecnológica sustantiva en Estados Unidos: posee uno de los más importantes centros intelectuales de la biología molecular (el Instituto de Biología Molecular en Nuttey, NewJersey), adquirió hace unos pocos años la perla más valiosa de la biotecnología norteamericana (Genentech, por más de seis mil millones de dólares); compró todas las patentes de Cetus concernientes a PCR (el gran método de amplificación de material génico que está revolucionando la biología y la medicina) y acaba de comprar Syntex, la principal corporación farmacéutica norteamericana en el campo de la contracepción.

Quienes dirigen esas compañías saben qué es hacer ciencia, cómo financiar ciencia, cómo seleccionar científicos líderes y cómo aprovechar los resultados de la ciencia fundamental. ¿Cuáles son los "organigramas" y los "modelos" de descubrimiento que utilizan? ¿Las dirigen "sociólogos" de la ciencia o economistas especializados en modelos matemáticos de la innovación? ¿Dónde y cómo hacen investigación estas compañías? ¿Son los criterios euronacionalistas los que llevaron a Hoffman-La Roche a sus campañas por el control de una parte sustantiva de la investigación biomédica? ¿Fueron las ganas de tirar dinero a la calle el motivo que llevó a Sandoz a intentar firmar uno de los contratos más inteligentes y más leoninos con el Scripps Institute of Molecular Biology en San Diego, California, la más importante institución privada (financiada prácticamente en su totalidad por dinero federal proveniente de subsidios competitivos) dedicada a la biología molecular animal y vegetal?

Es evidente, pues, que la forma en que los grandes científicos europeos hacen ciencia y la forma en que las grandes corporaciones industriales europeas hacen dinero con la ciencia, poco o nada tiene que ver con las construcciones teóricas que proponen los planificadores de Bruselas y de Maastricht.

¿COMO PASAR LA POTENCIA AL PISO?

Los planificadores europeos enfrentan un problema análogo al de los diseñadores de coches de carrera que disponen de motores de gran potencia pero no consiguen "transmitirla al piso". En este caso, el problema es cómo hacer que la extraordinaria producción intelectual de la ciencia europea se convierta en desarrollo tecnológico. Las políticas científicas de la Comunidad están basadas en modelos de planificación científica y desarrollo tecnológico diseñados predominantemente por economistas, abogados y sociólogos. No es de extrañar, por lo tanto, que en los corredores del poder de Bruselas las discusiones se centren sobre los presupuestos "teóricos" de modelos utilizados para diseñar políticas científicas. Algunos funcionarios sostienen que el plan de Davignon fracasó por haber utilizado un modelo lineal (y obsoleto) de innovación, cuando en rigor son necesarios modelos "no lineales". Los nuevos organigramas, sostienen, son infalibles porque provienen de modelos de "sistemas" (?), que inducirán una aceleración en el ritmo de innovación europea.

UN NAIPE QUE NO SIRVE

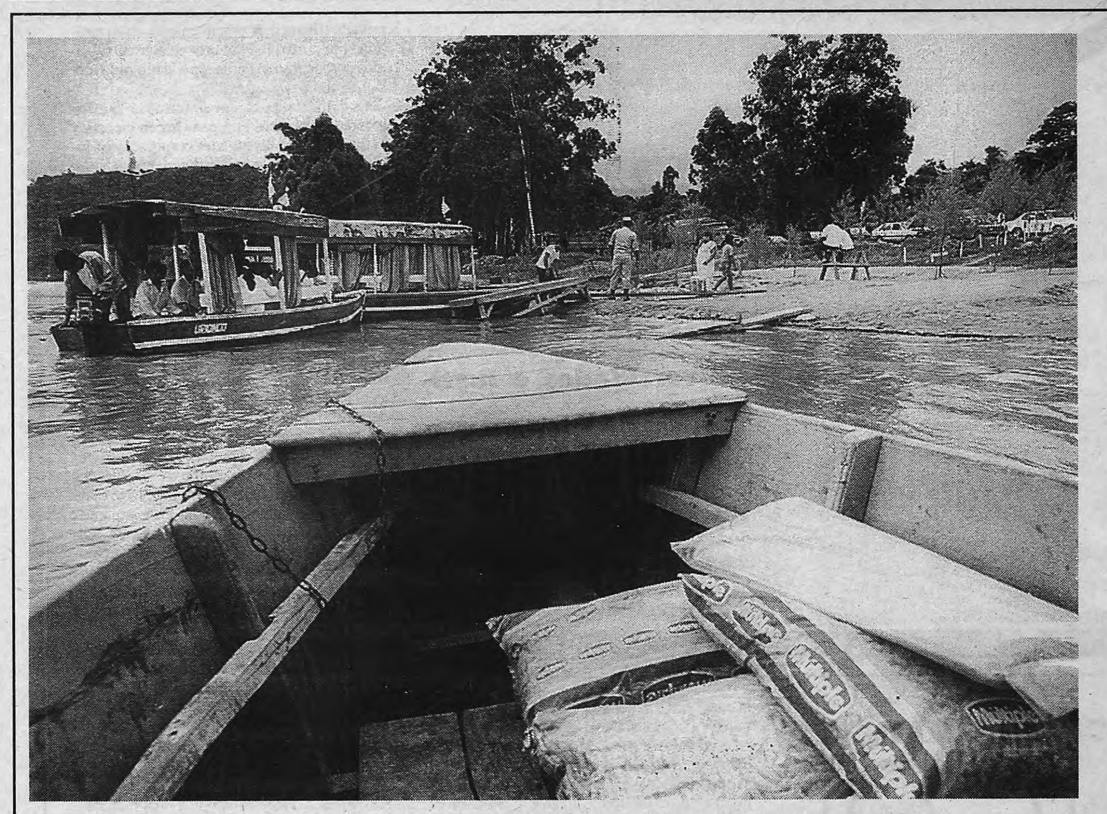
En su última visita a Washington, poco antes de morir, Jorge Sabato nos regaló un cartelito con una frase pronunciada por un inspirado colectivero de la Línea 60. No recuerdo las palabras exactas (el susodicho cartelito se perdió con tantas mudanzas) pero decía algo así como "No es que el naipe venga mal barajado, es que no sirve".

Creo que una vez más Jorge Sabato y su anónimo amigo colectivero dieron en la tecla. La sociología de la ciencia es por el momento una disciplina muy endeble que no permite hacer predicciones sensatas sobre la evolución de la ciencia y la tecnología ni proponer una teoría seria y consistente de la innovación.

Hasta el momento, los trabajos más serios sobre sociología de la ciencia fueron realizados por científicos excelentes, tales como J. D. Bernal (el pionero en la historia social de la ciencia), J. P. Needham (la historia social de la ciencia china), A. Pais (Einstein), Smith y Weiss (Kelvin) y R. S. Westfall (Newton). Resulta extraordinaria la insistencia europea en el modelaje de cosas por el momento inmodelables, cuando existe la experiencia histórica de que es un camino groseramente errado. Basta recordar lo equivocadas que fueron las predicciones de los modelos del Club de Roma. Por supuesto, también en este caso se dijo que el modelo era incorrecto porque asumía relaciones "lineales" mientras que la realidad no. Esto requiere que las personas involucradas en el estudio sociológico y económico de un determinado episodio científico tengan el conocimiento profesional de la ciencia que están estudiando. No se puede estudiar sociológicamente el rol de Newton, de Lord Kelvin, o de Einstein en la ciencia, la historia y la economía política contemporáneas si no se entienden las ideas de la matemática y de la física imaginadas, inventadas y desarrolladas por Newton, Kelvin y Einstein.

(1) *El Dr. Daniel J. Goldstein es profesor titular del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires, y autor del libro* Biotecnología, Universidad y Política *(Siglo XXI Editores, México).*





COMENZARAN LAS OBRAS DE REGULACION DEL BERMEJO

DOMAR AL RIO

Por Pedro Lipcovich

De seis provincias se burla el Bermejo trayéndoles la sed durante 8 meses y la inundación durante el resto del año. Hace décadas que se intenta domar ese río cuyos sedimentos inagotables originaron el Delta del Paraná y los cangrejales de Samborombón. En marzo se firmará el convenio con Bolivia para construir en la alta cuenca –y con inversiones privadas– 11 represas que regulen su curso. Todos coinciden en que la regulación del Bermejo es necesaria pero hay discrepancias en cuanto a la manera de concretarla.

Entre abril y noviembre de cada año, el Bermejo lleva sólo 20 metros por segundo y a veces se seca por completo. Entre diciembre y abril, en cambio, todos los años hay inundaciones que desbaratan las cosechas –principalmente algodón y maíz– y que a veces son catástrofes como la de marzo de 1991.

La cuenca del río Bermejo abarca las provincias de Chaco, Formosa, Salta, y Jujuy, el departamento de Tarija en Bolivia, y afecta también a Santiago del Estero y Santa Fe. Con el nombre de Río Grande, nace en Bolivia a 5000 metros de altura alimentado por lluvias y cae casi en picada hasta los 3000 metros: esa fuerza hay que regular. La llamada baja cuenca, por debajo de los 1200 metros, abarca Chaco y Formosa; allí el Bermejo es un río de llanura cuyo lecho, por la gran cantidad de sedimentos que acarrea, es poco profundo, lo cual facilita los desbordes.

"La gente aquí toma agua estancada, de pozos donde se junta lluvia", dice Marta Ruiz, enfermera de la localidad de Castelli, departamento de General Güemes, Chaco; "Los jóvenes emigran a Buenos Aires, se destruyen las familias, se pierde la cultura de la zona. En Añatuya ya no tenemos médico y hace dos meses una chica perdió un embarazo de 8 meses porque no había ambulancia para llevarla a Santiago", dice Hernán González Cazón, sacerdote de Añatuya, Santiago del Estero. Las economías zonales están detenidas por la falta de agua; muchas poblaciones la reciben en camiones tanque y en el mejor de los casos alcanza para beber y no para la higiene ni actividades industriales. La emigración a partir de la década del 70 ha privado de 350.000 habitantes sólo a la provincia del Chaco.

El proyecto de aprovechamiento del río elaborado por la Comisión Regional del río Bermejo (COREBE) –en la que participan la Nación y las provincias involucradas– prevé firmar en marzo un acuerdo con Bolivia para la construcción en la alta cuenca de 11 represas, 4 en la Argentina, 2 en Bolivia y 5 binacionales. El propósito es regular el caudal del río, reteniendo el exceso de agua en la época de inundación para reducir las inundaciones a niveles controlables, y liberarlo paulatinamente durante la sequía para riego y provisión de agua potable, hasta que alcance un caudal estable de 230 metros cúbicos por segundo. Las represas también generarán energía hidroeléctrica. Para evaluar las repercusiones ecológicas se convocó a talleres con participación de pobladores de la zona y entidades intermedias.

El costo total, estimado en 1390 millones de dólares, será financiado íntegramente por capitales privados: las condiciones serán negociadas con los posibles inversores mediante el sistema *data room*, similar al que se aplicó para la privatización de accesos a la Capital Federal. Los inversores se beneficiarán con los derechos de venta de energía eléctrica y eventualmente derechos de agua y transferencia de tierras fiscales, cuyo valor subirá mucho cuando el río esté regulado.

–Al no estar definidas previamente las condiciones, y dado que es imperioso realizar las obras, ¿la negociación no será desfavorable para la Nación? –preguntó **Futuro** a Carlos A. Ibáñez, presidente de la COREBE.

–Según nuestros cálculos, la rentabilidad es superior a la de otras inversiones similares. Y, si fuese necesario, el Estado aportará parte de la inversión, así como subsidia algunas líneas de ferrocarriles privatizadas.

Un problema no resuelto es el de los sedimentos. El Bermejo aporta el 90 por ciento de los sedimentos que dan al Río de la Plata su famoso color de león; son los que formaron el Delta del Paraná y también los cangrejales de la Bahía de Samborombón. Por su causa el país gasta anualmente 200 a 300 millones de dólares en dragado. Las obras del Bermejo podrían atenuar el impacto sedimentario o bien, según sus críticos, agravarlo. "Las obras se efectuarán en la denominada cuenca limpia, que por atravesar zonas boscosas arrastra menos cantidad de sedimentos. Calculamos que su efecto será favorable al retener un 25 por ciento del total de sedimentos, pero todavía hay que terminar un estudio ambiental completo sobre este tema", dice Carlos A. Ibáñez.

"Un bluff"

(Por P. L.) "El taller que convocó la Corebe sólo sirvió para que nos enteráramos de decisiones ya tomadas, con consultores ya contratados. Fue un bluff. El Bermejo lleva hasta 30 gramos de sedimento por litro y cualquier modificación en el trazado actual podría implicar una aceleración en el escurrimiento que incrementaría el traslado de sedimentos con repercusiones en el Bajo Paraná, lo cual incrementaría los costos de dragado", dijo a **Futuro** Juan José Neiff, director del Centro de Ecología Aplicada del Litoral, organismo del CONICET. "Es cierto, hay que regular el Bermejo, pero sin desvestir a un santo para vestir a otro. La financiación privada no es mala en sí misma pero previamente habría que distinguir dónde empieza la propiedad de un grupo de empresas y dónde el interés de la sociedad. La energía hidroeléctrica puede promover un proyecto de desarrollo o bien usarse para la creación de industrias electrointensivas contaminantes que acrecentarán las desigualdades socioeconómicas, como ya ha sucedido con las represas en Brasil."

GRAGEAS

COMETAZO. Las explosiones que provocó el choque del cometa Shoemaker-Levy 9 contra Júpiter en julio del año pasado causaron profundos cambios químicos en la atmósfera del planeta y cambios climáticos que duraron semanas. Los resultados del equipo dirigido por Emmanuel Lellouch, del Observatorio de Meudon en París se conocen recién ahora, cuando los científicos pudieron procesar los millones de datos que tomaron el día del espectacular choque. En los lugares de impacto de los fragmentos se encontró abundante monóxido de carbono, que hasta entonces prácticamente no se hallaba en el lugar, además de otros compuestos químicos antes inexistentes en la atmósfera de Júpiter.

SONRIA. Para que nadie tenga la obligación de decir "whisky" para salir sonriente en una foto, Polaroid inventó una cámara instantánea parlante. El fin de esta novedad es arrancar una auténtica sonrisa, y no una típica de foto, en el momento justo. La cámara registra ocho segundos de grabación, que puede ser de la voz del dueño, o un chiste grabado de la televisión o la radio. Se puede cambiar el mensaje según la persona que se vaya a retratar, así que habrá que aguzar el ingenio.

SUPERCHIP. La empresa NEC presentó un chip con capacidad para almacenar 1000 millones de bits de información, lo suficiente para grabar 10 volúmenes de las obras completas de Shakespeare. Se trata de un DRAM -Dynamic Random Acces Memory– de un gigabits, una versión mejorada de los que ya se usan en computadoras personales, pero con apenas 4 millones de bits. Este DRAM se inventó para los equipos multimedia, pero se empezará a comercializar recién en el '99. Mide 3,5 por 2,5 centímetros y podrá contener el equivalente a 4000 diarios, cuatro horas de sonido con calidad CD o 15 minutos de video.

COHETE. Una familia de campesinos entera murió el 26 de enero pasado cuando le cayeron encima los restos del cohete chino Larga Marcha 2E, que llevaba un satélite de fabricación norteamericana a bordo. El hecho hará retroceder a los chinos en el panorama mundial de lanzadores y conmueve al sector de los seguros espaciales, porque es la primera vez que hay víctimas en un lanzamiento asegurado. Los chinos le echaron la culpa al satélite, pero de cinco lanzamientos de este nuevo cohete, dos fracasaron y uno ni siquiera salió de la rampa. La mayor parte de las bases de lanzamiento está al borde del mar, o en zonas donde no puedan provocar graves daños si fallan los cohetes, pero la de Xichang –controlada por el ejército chino–, sobrevuela casas aisladas y algunos pueblos. Hace seis años que China entró en el mercado de lanzadores, tras un acuerdo con Estados Unidos, y tiene siete clientes internacionales esperando lanzamiento. Hasta el 2001 deberán concretar once lanzamientos a órbita geoestacionaria.

GEOFISICA. La India chocó contra Asia hace 55 millones de años, según un informe que el equipo de Richard Beck, de la Universidad del Sur de California, publicó en *Nature*. Hace menos de cien millones de años la India se separó según ellos del supercontinente Gondwana y empezó a desplazarse hacia el norte, hasta que se empotró con Asia. La colisión, que provocó el levantamiento de la cordillera más alta del mundo, la del Himalaya, y la corteza continental más gruesa se produjo hace 55 millones. Hasta ahora se pensaba que había ocurrido entre hace 38 millones y 65 millones de años, pero ahora la nueva datación geológica es mucho más exacta.